



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05304764 A**(43) Date of publication of application: **16.11.93**

(51) Int. Cl.

**H02M 3/00**  
**H02J 1/00**
(21) Application number: **04038159**(22) Date of filing: **25.02.92**(71) Applicant: **NIPPON STEEL CORP**
(72) Inventor:  
**TANIGAWA KENICHI**  
**KATAYAMA SHINGO**  
**TANAKA NOBUYOSHI**  
**YOSHIOKA HITOSHI**
(54) **CARD TYPE DC-DC CONVERTER**

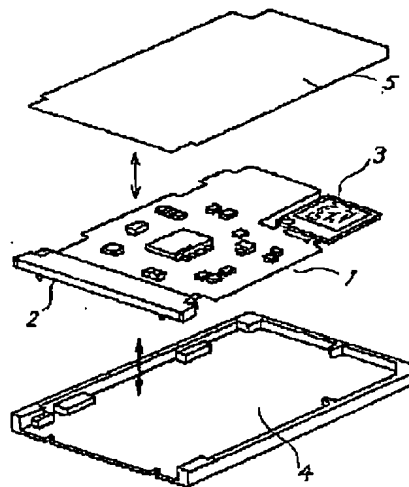
card.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio

**PURPOSE:** To enable necessary voltage and a necessary current to be easily supplied to a load part so as to thin a power source part by making a DC-DC converter into a card type thereby constituting it such that it can be inserted and extracted easily.

**CONSTITUTION:** For a card-type thin DC-DC converter, parts such as a semiconductor, a resistor, a capacitor, an inductor, a transformer, etc., are mounted on a circuit board, and the circuit is constituted by electric wiring. For the circuit board 1, a resin board 1, an insulating metallic board, or the like is used. The electric wiring is formed by screen-printing and baking conductive paste or photo-etching a conductive layer being grown in advance. For a connector 2, a plurality of pins are prepared, and are connected in parts for input, output, earthing, etc. The thin inductor/transformer 3 is fabricated using a combination of a magnetic film and a plain coil. The sizes of a case 4 and a cover 5 are the same as those of an IC memory card, and the connector 2 is the one for an IC memory



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-304764

(43)公開日 平成5年(1993)11月16日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 2 M 3/00

H 0 2 J 1/00

識別記号

Y

3 0 2

庁内整理番号

8726-5H

7373-5G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-38159

(22)出願日 平成4年(1992)2月25日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 谷川 健一

神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社先端技術研究所内

(72)発明者 片山 真吾

神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社先端技術研究所内

(72)発明者 田中 信嘉

神奈川県川崎市中原区荏宿228番地 株式会社ユタカ電機製作所内

(74)代理人 弁理士 田村 弘明 (外1名)

最終頁に続く

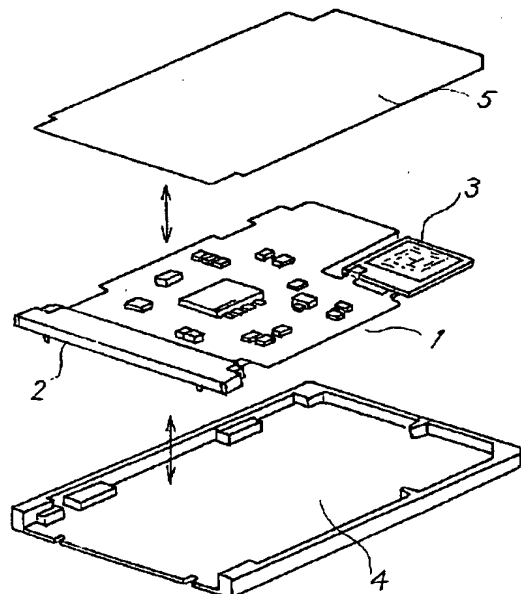
(54)【発明の名称】 カード型DC-DCコンバータ

(57)【要約】

【目的】 必要な電圧、電流のDCを容易に供給でき、電源部分を薄形化できる薄形DC-DCコンバータを提供する。

【構成】 DC-DCコンバータをカード型にし、容易に挿抜可能な構造とする。サイズ、コネクタをICメモリーカードと互換可能とし、平面コイル、絶縁膜、磁性膜を組み合わせることで成る薄形インダクタ/トランスを搭載する。

【効果】 電子機器の負荷部分の増設、グレードアップ(交換)等を行う際、薄形DC-DCコンバータの増設、交換を簡易に行え、必要な電圧、電流のDCが容易に供給できる。挿抜が容易であり、接続時充分な結合力が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子機器に接続する挿抜可能なカード型DC-DCコンバータ。

【請求項2】 ICメモリーカードと互換可能なサイズ、コネクタであることを特徴とする請求項1記載のカード型DC-DCコンバータ。

【請求項3】 平面コイル、絶縁膜、磁性膜を組み合わせてなる薄形インダクタ/トランスを搭載して成ることを特徴とする請求項1記載のカード型DC-DCコンバータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子機器の負荷部分に安定なDC電力を供給する薄形DC-DCコンバータに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】OA機器、家電機器を中心に装置の軽薄短小化が進み、それに伴い電源も軽薄短小化が進められている。ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ等のOA機器は個人使用が進み、小型、薄形形状が好まれる傾向にある。家電製品でも携帯型のものは、小型化とともに軽量化が要求されている。これらの電子機器の多くは商用電源の他、バッテリーでも動作するように設計されており、電源部分にはDC-DCコンバータが組み込まれ、非安定なDCを安定なDCに変換後、負荷部分に供給している。商用電源をACアダプターによりAC-DC変換して供給されるDC、バッテリーから供給されるDCは電圧の安定度や精度が悪い非安定なDCである。

【0003】DC-DCコンバータは電話交換機などの通信用機器にも多く用いられ、商用電源が停電時にも使えるようバッテリーでバックアップするため、直流電源4.8Vまたは2.4Vの電源が使われている。DC-DCコンバータはこれらから機器に必要なICなどの電源+5V、±1.2Vなどを安定に供給している。最近、電源は薄形化され、DC-DCコンバータは本体基板に組み込まれるオンボード型になってきた。オンボード型DC-DCコンバータは一般に下面に複数のピンを有しており、本体基板に予め設けたスルーホールを介して裏面ではんだ接続して用いられる。

【0004】オンボード型DC-DCコンバータは上述のように、本体基板上に搭載して用いるため、電源部分を更に薄形化するには不利であった。また、電子機器の負荷部分の増設、グレードアップ(交換)を行う際、必要な電圧、電流のDCを供給するため、DC-DCコンバータの増設、交換を簡易に行うことははんだ接続するため困難であった。

【0005】DC-DCコンバータには磁性部品としてインダクタ(チョークコイル)、トランス等が用いられ、小型の焼結フェライトコアに巻線を施した巻線

方式のものが大半用いられている。巻線方式のものは小型化に限界があり、DC-DCコンバータを更に小型化、薄形化するのは困難であった。薄形インダクタ、トランスとして、平面コイル、絶縁膜、磁性膜を組み合わせて成る種々のタイプのものが提案、研究されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は必要な電圧、電流のDCを容易に供給でき、電源部分を薄形化できる薄形DC-DCコンバータを提供しようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明では、DC-DCコンバータをカード型にし、容易に挿抜可能な構造とする。これにより、電子機器にコネクタを設け、これに本発明のカード型の薄形DC-DCコンバータを接続することにより、必要な電圧、電流のDCを容易に負荷部分に供給でき、電源部分を薄形化できる。

【0008】コネクタは本体基板の側部ないしレイアウト、スペース上の最適位置に設ければ良い。コネクタには複数本のピンが設けられており、入力用、出力用(複数可)、グランド用などとして分割して使用する。ピンは流れる電流等に応じて、適正数を使用すれば良い。尚、コネクタは入力用、出力用、グランド用などに対し、別個に設けても良い。

【0009】電子機器は一般に複数の負荷部分を有しており、それぞれの駆動電圧の安定DCを供給する必要がある。負荷部分としては例えばロジック系回路、オペアンプ、モデム、液晶ディスプレイ、プリンタヘッド、ハードディスク、ハンディプリンタ、フラッシュロムメモリ等々がある。カード型の薄形DC-DCコンバータは入力、出力に応じ、複数枚用意する。

【0010】薄形DC-DCコンバータのサイズ、コネクタ等はICメモリーカードのそれらを利用できる。カードエッジタイプ、ツーピースタイプ、60ピンツーピースタイプ等があり、ツーピースタイプは(社)日本電子工業振興協会(JEIDA)で規格化されており、サイズ(外装)、コネクタ等を利用でき、安価で、大量入手が可能である。外形寸法は54.0×85.5で厚さ2.4~4.7mmが一般的である。ピン数は34, 40, 50, 68等がある。コネクタへの挿抜は容易であり、接続時充分な結合力が得られる。

【0011】本発明のカード型の薄形DC-DCコンバータの構造例を模式的に図1に示す。半導体(ダイオード、トランジスタ、IC等)、抵抗、コンデンサやインダクタ、トランス等の磁性部品が回路基板1上に搭載され、電気配線により回路構成されている。電気配線は複雑になるため、省略して示した。回路基板1にはセラミック基板、樹脂基板、絶縁金属基板等が使用できる。電気配線は一般に導体ペーストをスクリーン印刷し、焼成

10

20

30

40

50

する方法ないし、予め成膜した導電層をフォト・エッチングする方法により形成される。

【0012】DC-DCコンバータ側のコネクタ2は複数本のピンを有しており、非安定なDCの入力用、安定なDCの出力用、グランド用等に分割して、電気接続する。4はケース、5はカバーである。DC-DCコンバータの薄形化は平面コイル、絶縁膜、磁性膜を組み合わせる薄形インダクタ/トランス3の開発により可能となった。薄形インダクタ/トランス3は図示したように、リード線を設けたもののほか、表面実装部品としてリード線をなくし、電極を設けたもの、更に回路基板上に直接形成する（特願平04-009786号明細書参照）ことも可能である。

【0013】これらの薄形インダクタやトランスは磁性膜と平面コイルの組み合わせにより、平面コイルを磁性膜で取り囲む形の内部コイル形と磁性膜を平面コイルで取り囲む形の外部コイル形に大別される。平面コイルを複数設けることにより、トランスが得られる。平面コイルの形状は内部コイル形用としては典型的な形としてスパイラル状、つづら折れ状等がある。また、外部コイル形用としてクロス形や巻線形等がある。

【0014】薄形インダクタ（内部コイル形）の1例として、従来、図2に示す構造のものが知られている。同図（a）は平面インダクタの平面図であり、同図（b）はA-A線断面図である。スパイラル状の平面コイル7a、7bが絶縁基板6の両面に設けられ、スルーホール8を介して電気的に接続されている。平面コイル7a、7bをそれぞれ絶縁膜9a、9bを介して、磁性膜10a、10bで挟むことにより、端子11a、11b間にインダクタが構成されている。平面図中の平面コイル7a（実線）、7b（破線）は、コイル断面の中心線の軌跡である。

【0015】絶縁基板6には、ポリイミド等の樹脂材料が用いられており、アルミナ、ジルコニア、窒化アルミ、ソフトフェライト等のセラミック材料も適用できる。平面コイル7a、7bは導電層を予め成膜した絶縁基板6をフォト・エッチングする方法で各種形状に加工する方法、絶縁基板6上に、導電ペーストを各種形状にスクリーン印刷後、焼成する方法等で作製できる。

【0016】導電層の成膜方法としては、導電箔をプレス加工等により圧着する方法、電気メッキ、無電解メッキ等により湿式メッキする方法、溶融メッキ、金属溶射、気相メッキ、及び真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の真空メッキ等により乾式メッキする方法等がある。平面コイル7a、7bに適用できる材料には銅、銀、金、白金、パラジウム、アルミニウム等各種金属及びそれらの合金系が挙げられる。

【0017】平面コイル7a、7bの形状はスパイラル状の他、つづら折れ状及びそれらを組み合わせた形等が可能である。高いインダクタンスを得るにはスパイラル

状コイルを用いるのが有利である。スパイラル状平面コイルは、インダクタンス、直流重畳特性、サイズ等に応じて、電氣的に直列に、縦及び／または横に、絶縁膜を介して、立体的に配置することが可能である。スパイラル状平面コイルを並列的に複数設けることにより、トランスが得られる。

【0018】絶縁膜9a、9bは平面コイルに電流を流した時、磁性膜と導通し、ショートするのを防ぐため設け、ポリイミド等の高分子フィルムまたはSiO<sub>2</sub>、ガラス、硬質炭素膜、ソフトフェライト等の無機膜が適用できる。無機物は熱伝導率が高分子に比べ、大きいため、平面コイルや磁性膜で損失により発生する熱を放散し易く、温度上昇を防止するのに適している。無機膜は（フェライトを）ペースト化し、印刷後、焼成する方法、電気メッキ、無電解メッキ等により湿式メッキする方法、溶融メッキ、溶射、気相メッキ、及び真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の真空メッキ等により乾式メッキする方法により成膜される。

【0019】磁性膜10a、10bに適用できる膜、箔（帯、板）にはコバルト系、鉄系等各種アモルファス合金、アモルファス合金を結晶化させた超微細組織をもつ軟磁性体、珪素を主に含む珪素鋼、パーマロイ、パーメンジュール、センダスト等の金属軟質磁性材料等Mn-Zn系、Ni-Zn系、Ni-Cu系、Ni-Cu-Zn系等のスピネル系フェライト、Al置換ガーネット、Gd置換ガーネット等のガーネット系フェライトが挙げられる。膜は（フェライトを）ペースト化し、印刷後、焼成する方法、電気メッキ、無電解メッキ等により湿式メッキする方法、溶融メッキ、溶射、気相メッキ、及び真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の真空メッキ等により乾式メッキする方法により成膜される。箔（帯、板）は急冷法及び、金型成形法、圧延加工法、グリーンシート法等により成形する方法、更に焼成、焼鈍する方法等により作成される。

【0020】

【実施例】（実施例1）カード型の薄形DC-DCコンバータをチョッパ方式レギュレータの電気回路で作製した。構造は図1に示したものと同様である。外形寸法は54.0×85.5で厚さ3.3mmであり、コネクタのピン数は68であった。サイズはICメモリーカードと同一であり、コネクタはICメモリーカード用のものを用いた。外形寸法が54.0×65.0のものも作製した。コネクタは本体基板の側部に設けた。コネクタのピンは分割して、それぞれ非安定なDC入力部分、安定なDC出力部分、グランド部分に電気接続した。電源部分の厚さはコネクタの厚さによって決まり6.5mmであった。

【0021】回路基板1としては厚さ25μmのポリイミドフレキシブル基板を用いた。チョッパ方式ではイン

10

20

30

40

50

ダクタを用い、薄形化するため図2に示した構造のものを作製した。絶縁基板6に100 $\mu$ m厚さのアルミナ板を使用し、スパイラル状の平面コイル7a, 7bをCuペーストをスクリーン印刷後、焼成することにより15 $\mu$ m厚さで形成した。絶縁膜9a, 9bとして、平面コイル7a, 7b上に、ガラスペーストをスクリーン印刷後、焼成することにより20 $\mu$ m厚さに積層した。磁性膜10a, 10bとして、単ロール急冷法により作製した30 $\mu$ m厚さのアモルファス合金薄帯を箔に切断後、焼鈍し、絶縁膜の上に積層した。樹脂モールド後、得られたインダクタは14mm $\times$ 16mmで厚さ0.3mmであり、カード型の薄形DC-DCコンバータに容易に搭載できた。インダクタはインダクタンス150 $\mu$ H、直流重畳電流100mAを加えてもインダクタンスは低下しなかった。

【0022】カード型の薄形DC-DCコンバータは入力電圧9.6Vに対し、出力電圧+5,  $\pm$ 12V, -23Vの3種のものを作製した。これらはコネクタに容易に挿抜可能であり、接続することによりそれぞれの電圧のDCを容易に供給できた。

【0023】(比較例1) オンボード型DC-DCコンバータをチョップ方式レギュレータの電気回路で作製した。インダクタは実施例1のように、平面コイル、絶縁膜、磁性膜を積層して作製したものをを用いる代わりに、巻線方式のインダクタを回路基板上に装着し、リフローはんだで接着して搭載した。インダクタンス150 $\mu$ H、直流重畳電流100mAを加えてもインダクタンスが低下しないことを満足する巻線方式のインダクタは15 $\times$ 15の正方形部分を占め、高さ7mmであった。回路基板8として、厚さ1mmのガラスエポキシ基板を用いた。これはインダクタがフレキシブル基板上に搭載するには、大きく重いためである。

【0024】オンボード型DC-DCコンバータは下面に3~4本のピンを設け、本体基板に予め設けたスルーホールを介して裏面ではんだ接続した。ピンはそれぞれ非安定なDC入力部分、安定なDC出力部分(複数可)、グランド部分に電気接続される。DC-DCコンバータの外形寸法は50.0 $\times$ 75.0で厚さ10mmであり、電源システム部分の厚さも同じく10mmであった。

【0025】オンボード型DC-DCコンバータは実施例1と同様に3種作製した。これらは本体基板にはんだで接続されるため、容易に着脱できず、付け替えるのは困難であった。それぞれの電圧のDCを供給するには、本体基板ごと取り替えねばならなかった。

【0026】(実施例2) デスクトップ型パーソナルコンピュータに外付けのハンディブリンタを付加した。電源システム部分はコネクタを本体基板の側部に設け、カード型の薄形DC-DCコンバータを接続することにより、非安定なDCを安定なDCに変換し、負荷部分に

供給するように構成した。ハンディブリンタ付加用に予めコネクタを設けておいた。カード型の薄形DC-DCコンバータをコネクタに接続するだけで、+40V, 0.2~0.5Aの安定なDCを容易に供給することができ、ハンディブリンタを駆動させることができた。

【0027】(比較例2) デスクトップ型パーソナルコンピュータに外付けのハンディブリンタを付加した。電源システム部分はオンボード型DC-DCコンバータを本体基板にはんだ接続し、非安定なDCを安定なDCに変換し、負荷部分を供給するように構成していた。外付けのハンディブリンタに安定なDCを供給するために、オンボード型DC-DCコンバータをはんだ接続した別の本体基板を設置しなければならなかった。本体基板にはんだで接続されているため、容易にはずすことはできず、付け替えるのは困難であった。そこで、異なった必要電圧を得るために、異なるオンボード型DC-DCコンバータをはんだ接続した別の本体基板に取り替えねばならなかった。

20 【0028】

【発明の効果】本発明は、DC-DCコンバータをカード型にし、容易に挿抜可能な構造とすることにより、電子機器に設けたコネクタに接続することにより、必要な電圧、電流のDCを容易に負荷部分に供給でき、電源部分を薄形化できる。電子機器の負荷部分の増設、グレードアップ(交換)等を行う際、DC-DCコンバータの増設、交換を簡易に行え、必要な電圧、電流が容易に供給できる。薄形DC-DCコンバータのサイズ、コネクタをICメモリーカードと互換可能とすることにより量産が容易であり、コネクタは挿抜が容易であり、接続時充分な結合力が得られる。平面コイル、絶縁膜、磁性膜を組み合わせて成る薄形インダクタノトランスを搭載することにより、DC-DCコンバータをカード型の薄形にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカード型の薄形DC-DCコンバータの構造例である。

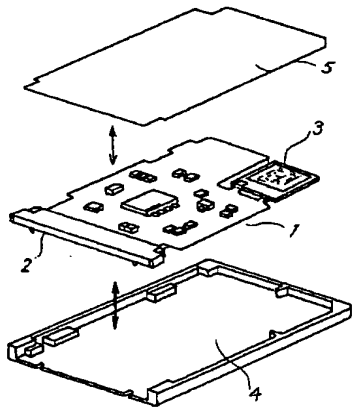
【図2】薄形インダクタノトランスの構造例の平面図及び断面図である。

40 【符号の説明】

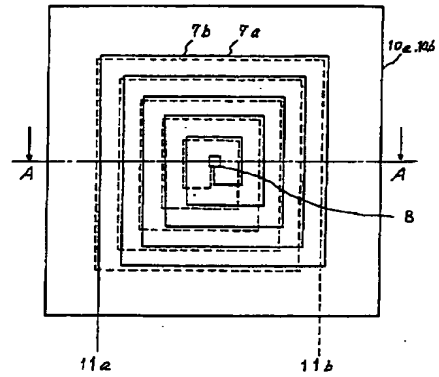
1	回路基板
2	DC-DCコンバータ側のコネクタ
3	薄形インダクタノトランス
4	ケース
5	カバー
6	絶縁基板
7a, 7b	スパイラル状平面コイル
8	スルーホール
9a, 9b	絶縁膜
10a, 10b	磁性膜

11a, 11b 端子

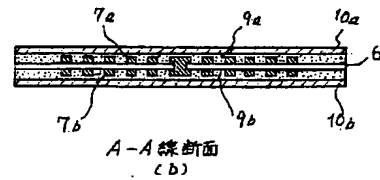
【図1】



【図2】



(a)



フロントページの続き

(72)発明者 吉岡 均  
 神奈川県川崎市中原区荻宿228番地 株式  
 会社ユタカ電機製作所内